

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-266825

(43)Date of publication of application : 27.11.1991

(51)Int.Cl.

G03B 42/02  
H04N 5/30

(21)Application number : 02-065934

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 16.03.1990

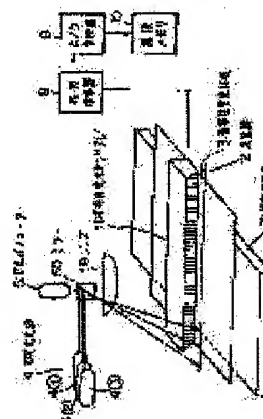
(72)Inventor : NAMIKI FUMIHIRO  
TAKEDA SHIRO

## (54) METHOD AND DEVICE FOR READING RADIOGRAPH INFORMATION

## (57)Abstract:

PURPOSE: To shorten the time for reading an image without deteriorating image quality by simultaneously performing scanning on an identical scanning line with plural generated excitation light beams and receiving one scanning line of stimulated luminous light by a photosensor array.

CONSTITUTION: Three laser light beams outputted from three semiconductor lasers 4 are made incident and reflected on the mirror 50 of a galvanometer 5 at different angles respectively and formed into the image on the identical scanning line 12 on a stimulative phosphor sheet 3. Then, the mirror 50 is rotated to perform the scanning with the beam in a main scanning direction and a precision fine adjustment table 7 is moved in a direction orthogonally crossed with the main scanning direction so as to scan all the surface of the sheet 3. One scanning line of the stimulated luminous light which is successively generated by the simultaneous scanning is read out en bloc by the semiconductor photosensor out of the semiconductor photosensor array 11 corresponding to each position of the line 12. The obtained information is stored in an image memory 10 through an initial stage amplifier 8 and an A/D converter 9.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-266825

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

G 03 B 42/02  
H 04 N 5/30

識別記号

B

庁内整理番号

7811-2K  
8838-5C

⑭ 公開 平成3年(1991)11月27日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全7頁)

⑮ 発明の名称 放射線画像情報読取り方法および装置

⑯ 特 願 平2-65934

⑰ 出 願 平2(1990)3月16日

⑱ 発 明 者 並 木 文 博 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑲ 発 明 者 武 田 志 郎 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑳ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉑ 代 理 人 弁理士 小林 隆夫

明 細 書

1 発明の名称

放射線画像情報読取り方法および装置

2 特許請求の範囲

1. 放射線画像情報を蓄積した蓄積性蛍光面(33)に励起光ビームを走査することにより、上記画像情報に対応した輝尽発光光を発生させ、この輝尽発光光を光電変換して、上記画像情報を電気信号として読み出す放射線画像情報読取り方法において、

複数の励起光光源(30①～30⑩)を用い、同一走査線上を上記複数の励起光光源からの複数の励起光ビームで同時に走査し、発生した1走査線分の上記輝尽発光光を光センサアレイ(32)で受光し、1走査線分の放射線画像情報を電気信号として取り出すことを特徴とする放射線画像情報読取り方法。

2. 励起光ビームを発生させる複数の励起光光源(30①～30⑩)と、

上記複数の励起光ビームを放射線画像情報を蓄積した蓄積性蛍光面上(33)で同一走査線に沿って同時に走査させる走査手段(31)と、

上記複数の励起光ビームの走査により上記蓄積性蛍光面の走査線に沿い発生した輝尽発光光をその走査線上の各位置対応に電気信号に変換する光センサアレイ(32)と、

を備えてなる放射線画像情報読取り装置。

3. 上記複数の励起光光源(30①～30⑩)として、励起光の波長がそれぞれ異なる複数のレーザ光光源を用いることを特徴とする請求項2記載の放射線画像情報読取り装置。

3 発明の詳細な説明

[概要]

放射線画像情報を蓄積した蓄積性蛍光面から画像情報を読み出す放射線画像情報読取り方法および装置に関し、

画質を劣化させることなく、一画面の放射線画像の読取り時間を短縮することを目的とし、

放射線画像情報を蓄積した蓄積性蛍光面に励起光ビームを走査することにより、画像情報に対応した輝尽発光光を発生させ、この輝尽発光光を光電変換して、画像情報を電気信号として読み出す放射線画像情報読取り方法において、複数の励起光光源を用い、同一走査線上を複数の励起光光源からの複数の励起光ビームで同時に走査し、発生した1走査線分の輝尽発光光を光センサアレイで受光し、1走査線分の放射線画像情報を電気信号として取り出すことを特徴とする。

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明は、放射線画像情報を蓄積した蛍光体板またはシート等に励起光ビームを走査することにより、上記画像情報に対応した輝尽発光光を発生させ、この輝尽発光光を光電変換して画像情報を電気信号として読み取る放射線画像情報読取り方法および装置に関する。

かかる放射線画像情報読取り方法および装置では、読取り画像の画質を劣化させることなく短時

間にエネルギーを蓄積するいわゆる蓄積性蛍光体と呼ばれるもので、その蓄積状態は比較的安定であり、しばらくあるいは長時間にわたって保存が可能である。

この状態にある蛍光体に、励起光として働く第1の光を照射すると、蓄積されているエネルギーに対応した強度の輝尽発光光が蛍光体から第二の光として放出される。この第一の光としては、可視光に限らず、赤外線から紫外線の範囲の広い波長の光が使われる。ただし、その選択は使われる蛍光体材料によって異なる。第二の光も赤外線のものから紫外線のものまで各種ある。その違いも、使用する蛍光体材料に依存する。

この蓄積性蛍光体の特性を利用し、人体などの被写体を透過した放射線を上記蓄積性蛍光体を塗布した面に照射記録し、後にレーザ光等の励起光でこの蛍光体面を走査することにより、走査線に沿って輝尽発光光を発生させ、この光を集光・受光して光電変換器で電気信号に変換することにより、放射線画像情報を得るX線撮像システムが実

間で画像の読取りを行えることが必要とされる。

#### 〔従来の技術〕

X線画像のような放射線画像は病気診断用などに広く用いられている。X線画像を得るための手段としては、被写体を透過したX線を蛍光体層（蛍光スクリーン）に照射し、これにより可視光を生じさせてこの可視光を銀塩を使用したフィルムに照射して現像した、いわゆる放射線写真が従来より利用されている。

一方、高感度、高解像度のX線撮像システムとして、従来の銀塩感光剤をシート状に塗布したフィルムに間接あるいは直接に放射線の二次元像を記録する方法に代わり、蓄積性蛍光体を使用する方法が利用され始めている。このような方法に関しては、基本的な方式として、米国特許第3,859,527に詳しく述べられている。

このシステムに使用される蛍光体は、X線などの放射線のエネルギーを受けると、その蛍光体結

用化されている。

上記X線撮像システムの一形態である放射線画像読取り装置の従来例が第10図に示される。

第10図において、3は放射線画像を蓄積した蓄積性蛍光体シート、\*4はガスレーザあるいは半導体レーザ等の励起光光源、5は励起光光源\*4からの励起光ビームを偏向して蛍光体シート3上を走査するガルバノノック等の光偏向器、6はfθレンズである。

1は蛍光体シート3上の走査線に沿って発生する輝尽発光光を集光する導光路であり、透明なプラスチックまたはガラス板を成形したものや、多数の光ファイバを束ねたものが使用される。2は導光器2で集光された輝尽発光光を光電変換する光電変換器である。

また7は蛍光体シート3を励起光ビームの主走査方向と直角な方向に微小量ずつ変位させる精密微動台、8は光電変換器2の出力信号を増幅する初段増幅器、9は初段増幅器8の増幅出力をA/D変換するA/D変換器、10はデジタル信号

に変換された画像データを蓄積する画像メモリである。

この従来装置の動作を以下に説明する。

励起光光源\*4からのレーザビームは、光偏向器5およびθレンズ6により、蓄積性蛍光体板3上を等速で走査される。このとき励起光ビームの走査にともなって順次発生する輝尽発光光は、導光路1により集光されて光電変換器2へ導かれる。なお、導光路1の出光面と光電変換器2の間か、あるいは導光路1の入光面の前には光学フィルタが設置され、この光学フィルタにより、励起光を阻止して輝尽発光光のみが光電変換器2へ導かれる。

この輝尽発光光は光電変換器2で電気信号に変換され、増幅後にさらにデジタル信号に変換されて画像メモリ10に蓄えられる。

#### [発明が解決しようとする課題]

従来の読取り装置においては、一画面を読み取るために必要な時間は、通常30～90秒を要す

る。この読取り時間は長いものなので、その短縮が望まれている。

しかし、読取り時間を短縮するためには、必然的にレーザビームの走査速度を速くする必要があり、その場合には蛍光体に十分な励起エネルギーを与えられないため、発生する輝尽発光光の強度が小さくなり、その結果、十分な画質のX線像が得られなくなるという問題点がある。

レーザビームの走査速度を高速に維持しつつ十分な画質を得る方法としては、同一走査線上を複数回走査して出力を平均する方法、あるいはレーザ光強度を大きくする方法などが考えられる。

しかしながら、前者の方法では、複数回走査する時間だけ読取り時間が必要であるため、結局一画面を読み取る時間は短くできない。また後者の方法では、半導体レーザでは数十mWが出力の限界であり、これに代えて出力光強度の大きいガスレーザを用いた場合には装置が大型になってしまうという問題が生じる。

本発明は上述の事情に鑑みてなされたものであ

り、その目的とするところは、一画面の放射線画像の読取り時間を短縮することにある。

#### [課題を解決するための手段]

第1図は本発明に係る原理説明図である。

本発明に係る放射線画像情報読取り方法は、放射線画像情報を蓄積した蓄積性蛍光面33に励起光ビームを走査することにより、上記画像情報に対応した輝尽発光光を発生させ、この輝尽発光光を光電変換して画像情報を電気信号として読み出す放射線画像情報読取り方法において、複数個の励起光光源30①～30⑩を用い、同一走査線上を複数の励起光光源30①～30⑩からの複数の励起光ビームで同時に走査し、発生した1走査線分の輝尽発光光を光センサアレイ32で受光し、1走査線分の放射線画像情報を電気信号として取り出すことを特徴とする。

また本発明に係る放射線画像情報読取り装置は、一つの形態として、励起光ビームを発生させる複数の励起光光源30①～30⑩と、複数の励

起光ビームを放射線画像情報を蓄積した蓄積性蛍光面33上で同一走査線に沿って同時に走査させる走査手段31と、複数の励起光ビームの走査により蓄積性蛍光面33の走査線に沿って発生した輝尽発光光をその走査線上の各位置対応に電気信号に変換する光センサアレイ32とを備えてなる。

また本発明に係る放射線画像情報読取り装置は、他の形態として、上述の形態において、複数の励起光光源30①～30⑩として、励起光の波長がそれぞれ異なる複数のレーザ光光源を用いることを特徴とする。

#### [作用]

複数の励起光光源30①～30⑩からの複数の本励起光ビームを、走査手段31によって蓄積性蛍光面33の同一走査線上に同時に照射して、走査を行う。この走査により走査線に沿って発生した輝尽発光光を、光センサアレイ32により、走査線の各位置対応の画素情報として読み出す。

これにより1回の走査で、従来の複数回の走査と等価な輝尽発光量を得られる。換言すれば、走査速度を上げて、従来と同等の輝尽発光量を得られるものであるから、蓄積画像の読取り時間を短縮することができる。

更に、複数の励起光ビームの波長をそれぞれ異ならせることにより、蓄積性蛍光面33から効率よく輝尽発光光を発生させることができる。

#### [実施例]

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

第2図には本発明の一実施例としての放射線画像情報読取り装置が示される。第2図において、4は波長780nmの3個の半導体レーザ4①、4②、4③からなる励起光源であり、この3個の半導体レーザ4①～4③は、第3図に示されるように、ガルバノメータ5のミラー50の中心を含む回転軸と垂直な面内に配置されており、各々の半導体レーザ4①～4③からのレーザ光ビームを

走査線に対し半導体受光センサアレイ11と反対側に、走査線とほぼ同じ長さの集光ミラー13が走査線に沿って設置される。

その他、fθレンズ6、精密微動台7、初段増幅器8、A/D変換器9、画像メモリ10はそれぞれ第10図に関して説明したものと同等な機能を持つものである。

この実施例装置の動作が以下に説明される。

3個の半導体レーザ4①、4②、4③から出力された3本のレーザ光ビームは、ガルバノメータ5のミラー50へそれぞれ異なる角度で入射して反射され、それにより蓄積性蛍光体板3上の同一の走査線上にそれぞれ結像される。この状態でガルバノメータ5を主走査方向に1回走査すると、走査線上では3本のレーザ光ビームが同時に走査されるので、1本のレーザ光ビームを3回走査したことと等価になる。

また、精密微動台7によって主走査方向と直交する方向に蓄積性蛍光体板3を移動させることにより、励起光ビームを蓄積性蛍光体板3の全面に

それぞれ異なる角度で、ガルバノメータ5のミラー50へ入射して蛍光体板3に照射するように、光軸が調整してある。

11は半導体受光センサアレイであり、多数(例えば約2000個)の半導体光センサを直線状に配列して構成され、各半導体光センサは一定時間の間、光電変換した電荷を蓄積する機能を有する。この半導体受光センサアレイ11は蛍光体板3上の走査線に沿って平行に設置されており、走査線上に生じる輝尽発光光を走査線上の各位置に対応した半導体光センサで受光できるようにになっている。この半導体受光センサアレイ11は1回の走査が終わるまで光電変換した電荷を蓄積し、走査終了後に1走査線分の画像情報をまとめて読み出すことができる。

半導体受光センサアレイ11の前面には、輝尽発光光の波長を透過しつつレーザ光の波長を透過しない分光フィルタ(図示せず)が設けてある。また輝尽発光光の集光効率を改善するために、必要に応じて、第4図[II]に示されるように、走

査することができる。

半導体受光センサアレイ11は上記の複数の励起光ビームの同時走査によって主走査線状に順次発生する輝尽発光光を、その走査線の各位置に対応した半導体センサにより主走査線上の画素情報として読み出していく。

このようにして得られた一走査線の画像情報は、初段増幅器7によりA/D変換器9に最適な入力信号レベルに増幅され、A/D変換器9によりデジタル信号に変換されて、画像メモリ10に蓄えられる。この後に画像処理が施されて、CRT受像機(図示せず)上やハードコピーとして出力される。

本実施例装置によれば、従来の単一の励起光源を用いた装置と比較して、1回の励起光走査により大略3倍の輝尽発光量を得ることが可能となる。このことは換言すれば、実施例装置ではガルバノメータ5の走査速度(回転数)を従来の3倍に速くしても、従来と同等の画質が得られ、この結果、一画面の読取り時間を従来の約1/3にす

ることが可能となる。

本発明の実施にあたっては種々の変形形態が可能である。例えば上述の実施例では励起光光源としての複数の半導体レーザの波長を全て同じものとしたが、本発明はこれに限られるものではなく、波長の異なる複数のレーザ光ビームを同時走査するように構成してもよい。

第5図にはかかる波長を異ならせた場合の他の実施例が示される。この実施例では励起光光源として波長780nmの半導体レーザ4①と波長682.8nmのヘリウムネオンレーザ4④を使用している。

一般的に、蓄積性蛍光体は第6図に示すように、500～900nm程度の範囲の励起光波長に対して感度を有している。従来は、励起光波長が単一であったために、広い感度範囲の内一部の情報のみを読み出していたが、本実施例のように複数の波長の励起光を使用することで、より効率よく輝尽発光光を発生させることができる。

以上の実施例では励起光光源が2個または3個

に示されるように、レンズ系15を用いて蛍光体板3上の主走査線を、蛍光体板3から離れた位置に配設した半導体受光センサアレイ21上に結像するようにしてもよく、この場合は半導体受光センサアレイ21を主走査線の長さより短くできる。ここで第8図は半導体受光センサアレイ21を蛍光体板の表側に配置した場合のもの、第9図は裏側に配置した場合のものである。

またレンズ系の代わりに、入射光位置と出射光位置が正確に対応付けられている多数本の光ファイバからなる光ファイバ導光路を用いて半導体受光センサアレイに輝尽発光光を導く構成のものであってもよい。

また受光部の光センサとしては半導体光センサに限られるものではなく、例えば光電子倍增管を用いたものであってもよい。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、蓄積性蛍光面から発生する輝尽発光光を増加させること

の場合について説明したが、これに限られず、更に多数の励起光光源を用いるものであってもよい。また波長を異ならせる場合は、上記の半導体レーザとガスレーザの組合せの他、半導体レーザ同士、あるいはガスレーザ同士の組合せであってもよい。

また輝尽発光光を受光する受光部の構造は上述の実施例のものに限られるものではない。例えば第7図に示されるように、蛍光体板3の裏側に、表側の主走査線に沿って走査線と同じ長さの半導体受光センサアレイ20を配設し、輝尽発光光の蛍光体板3の裏側への出力光を受光するようにしたものであってもよい。またこの裏面の半導体受光センサアレイ20と前述の表面の半導体受光センサアレイ11とを共に用いれば、一層の感度向上を図ることができる。

さらに、上述の実施例では主走査線と略同等の長さの半導体受光センサアレイ11、20を蓄積性蛍光体板3に隣接または密着させて配置したが、これに限られず、例えば第8図または第9図

ができるため、読取り画質を劣化させることなく読取り時間の短縮を図ることができる。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る原理説明図、

第2図は本発明の一実施例としての放射線画像情報読取り装置を示す図、

第3図は実施例装置における複数の励起光光源の光軸の関係を説明する図、

第4図は実施例装置における受光部の構成例を示す図、

第5図は本発明の他の実施例を示す図、

第6図は蓄積性蛍光体の励起光波長と輝尽発光強度の関係を示す図、

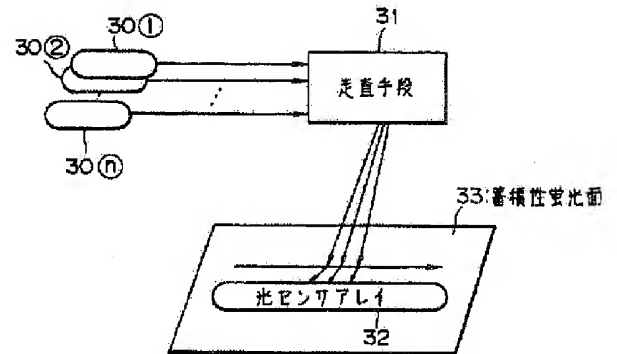
第7図、第8図、第9図はそれぞれ本発明の更に他の実施例を示す図、および、

第10図は従来の放射線画像情報読取り装置を示す図である。

図において、

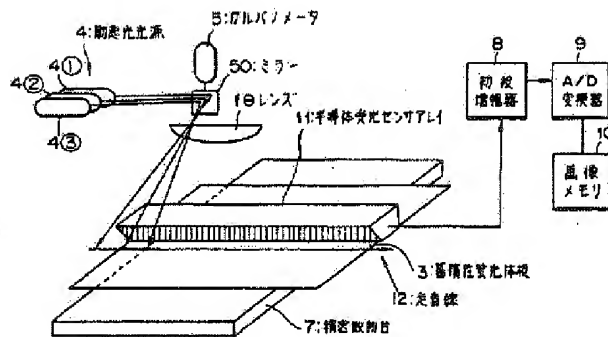
1：導光路

- 2 : 光電変換器
- 3 : 蓄積性蛍光体板
- \* 4、4、4①～4④ : 励起光光源
- 5 : ガルバノメータ
- 6 : fθレンズ
- 7 : 精密微動台
- 8 : 初段増幅器
- 9 : A/D変換器
- 10 : 画像メモリ
- 11、20、21 : 半導体受光センサアレイ
- 12 : 走査線
- 13 : 集光ミラー
- 14 : レーザビーム
- 15 : レンズ

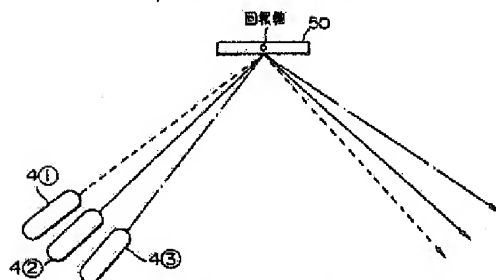


本発明に係る原理説明図  
第1図

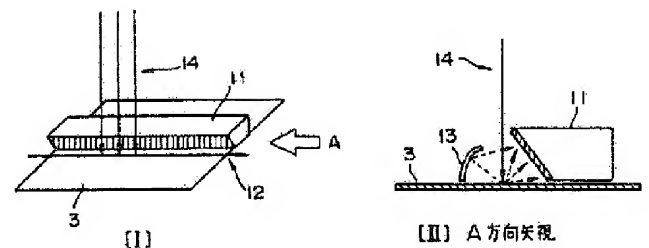
特許出願人 富士通株式会社  
出願代理人 弁理士 小林 隆夫



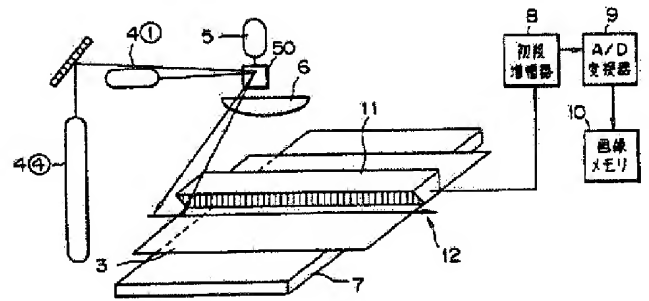
本発明の実施例装置  
第2図



励起光ビームの光軸  
第3図

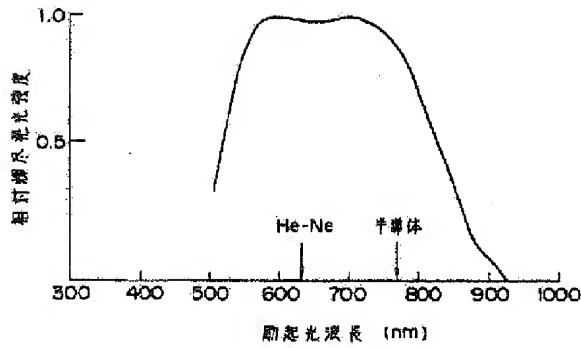


受光部の構成例  
第4図

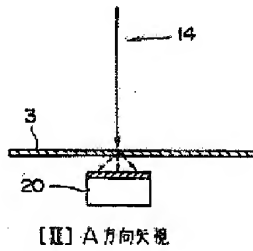
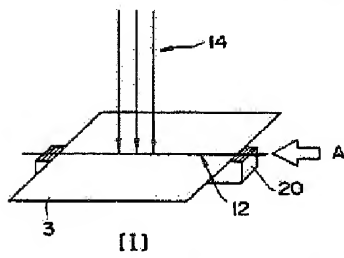


他の実施例装置  
第5図

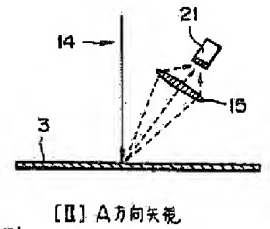
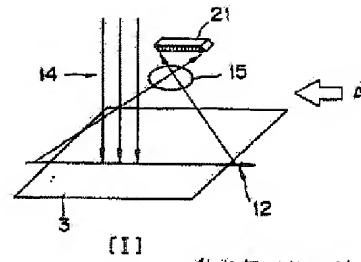




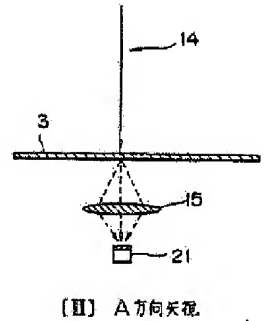
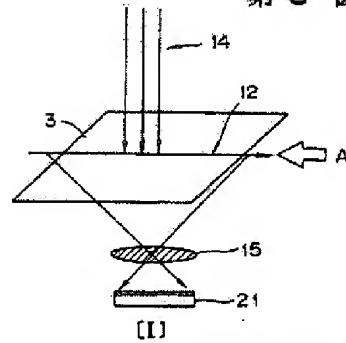
励起光波長と輝尽発光量  
第6図



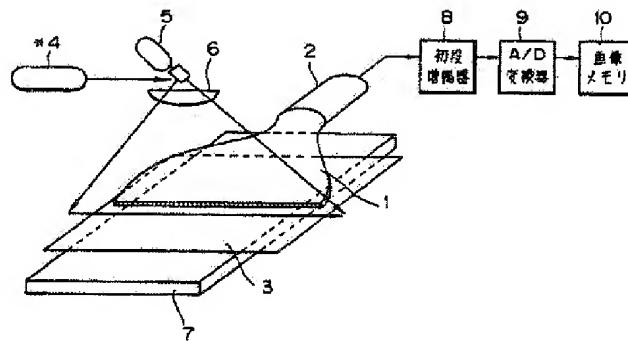
受光部の他の構成例  
第7図



受光部の他の構成例  
第8図



受光部の他の構成例  
第9図



従来例装置  
第10図